

2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-278791

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月3日

H 05 B 33/10
G 09 F 9/30
H 05 B 33/227254-3K
6866-5C
7254-3K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 エレクトロルミネセンス発光素子の製造方法

⑯ 特 願 昭61-120131

⑰ 出 願 昭61(1986)5月27日

⑱ 発 明 者 白 坂 有 生 東京都品川区二葉2-9-15 古河電気工業株式会社中央
研究所内
⑱ 発 明 者 木 村 正 樹 東京都品川区二葉2-9-15 古河電気工業株式会社中央
研究所内
⑱ 発 明 者 高 木 清 史 東京都品川区二葉2-9-15 古河電気工業株式会社中央
研究所内
⑱ 発 明 者 可 知 純 夫 東京都品川区二葉2-9-15 古河電気工業株式会社中央
研究所内
⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 菊池 新一

明 細 書

1. 発明の名称

エレクトロルミネセンス発光素子の製造方法

2. 特許請求の範囲

セラミック基板の上に導電性ペーストを印刷してリード電極を形成し、次いでこのリード電極を覆うように前記セラミック基板の上に高誘電体セラミック材料を積層し焼成して高誘電体セラミック層を形成し、その後前記セラミック層の上にエレクトロルミネセンス発光層と透明電極とを順次設けたエレクトロルミネセンス発光素子の製造方法において、前記エレクトロルミネセンス発光層は前記高誘電体セラミック層の焼成後その表面を研磨またはホーニング加工した後に形成することを特徴とするエレクトロルミネセンス発光素子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、交流電圧によって駆動され平面状

示装置に用いられるのに適したエレクトロルミネセンス発光素子の製造方法に関するものである。

(従来技術)

一般に、この種のエレクトロルミネセンス発光素子は、セラミック基板の上に導電性ペーストを印刷してリード電極を形成し、このリード電極を覆うようにセラミック基板の上に高誘電体セラミック材料を積層し焼成して高誘電体セラミック層を形成し、その後このセラミック層の上にエレクトロルミネセンス発光層と透明電極とを順次設けて製造される。このようにして製造されたエレクトロルミネセンス発光素子は約50Vの駆動電圧で駆動することができる。しかし、輝度-電圧特性の発光輝度の立ち上がりが急峻でないために実際には1cd/m²の発光時の電圧をV₀としV₀=±30Vで駆動しているが、発光が飽和しないために高い輝度を得ることができないし、また±30V以上で駆動するようにすると、回路が複雑となって高

特開昭62-278791(2)

極となる上に消費電力が大きくなって不経済であった。

(発明の目的)

本発明の目的は、輝度-電圧の立ち上がりが急峻で低い駆動電圧で高い輝度を得ることのできるエレクトロルミネセンス発光素子の製造方法を提供することにある。

(発明の構成)

本発明に係るエレクトロルミネセンス発光素子の製造方法はセラミック基板の上に導電性ペーストを印刷してリード電極を形成し、次いでこのリード電極を覆うようにセラミック基板の上に高誘電体セラミック材料を積層し焼成して高誘電体セラミック層を形成し、その後このセラミック層の上にエレクトロルミネセンス発光層と透明電極とを順次取けるが、エレクトロルミネセンス発光層は高誘電体セラミック層の焼成後その表面を研摩またはホーニング加工した後に形成することを特徴としている。

このようにすると、輝度-電圧特性が急峻と

なって低い駆動電圧で高い輝度を得ることができ

(実施例)

本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明すると、第1図は本発明に係る方法によって製造されたエレクトロルミネセンス発光素子10を示し、このエレクトロルミネセンス発光素子10は、 Al_2O_3 を主原料とした約1mmの厚みのセラミックグリーンシートから成るセラミック基板12の上に $AgPd$ 、 $AgAu$ 、 $PdAu$ 等の導電ペーストを発光形状に合わせて印刷してリード電極14を形成する。次いで、このリード電極14を覆うようにセラミック基板12の上に $BaTiO_3$ 、 $SrTiO_3$ 等の誘電率が10000以上のグリーンシートを積層し800で焼成して高誘電体セラミック層16を形成する。この高誘電体セラミック層16はその焼成によって結晶化した後その表面16aを第2図(A)から(B)に示すように約1μm程度研摩するかホーニング加工して滑らかに

する。その後、この高誘電体セラミック層16の上に稀土類、過渡金属の発光センタを0.2乃至2.0重量%含む ZnS 、 $ZnSe$ 、 CaS 、 SrS 等のII-VI族材料をEB蒸着法、スパッタリング法、MO-CVD法等によって2000Å乃至8000Åに成膜してエレクトロルミネセンス発光層18を形成し、最後にこのエレクトロルミネセンス発光層18の上に ZnO 、ITO等の材料を印刷して透明電極20を形成する。エレクトロルミネセンス発光層18は、2000Å〜8000Åと非常に薄いために高誘電体セラミック層16の表面16aの影響を受け易いが、上記のようにこの表面16aを研摩またはホーニング加工すると、エレクトロルミネセンス発光層18の結晶化が充分に行なわれ、また膜厚が均一となる。このため、本発明によって製造されたエレクトロルミネセンス発光素子10の輝度-電圧特性は第3図の実線Aで示すように従来の輝度-電圧特性である点線Bに比べると、著しく改善されている

ことが解る。

尚、上記実施例で高誘電体セラミック層16とエレクトロルミネセンス発光層18との間に SiO_2 、 $SiON$ 、 Ta_2O_5 等の透明絶縁層を設けて高誘電体セラミック層16からの不純物がエレクトロルミネセンス発光層18に拡散するのを防止するのが好ましい。また、エレクトロルミネセンス層18は Si_3N_4 、 SiO_2 等の透明セラミック材料から形成して透明による輝度低下を防止するのが好ましい。

(発明の効果)

本発明によれば、上記のように、輝度-電圧特性が急峻となるので30V程度の低い駆動電圧で高い輝度を得ることができ、従って安価な装置で品質の良いエレクトロルミネセンス発光素子を提供することができる実益がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る製造方法によって得られたエレクトロルミネセンス発光素子の断面図、第2図(A)(B)は高誘電体セラミック層

特開昭62-278791 (3)

の本発明による処理前と後との一部の拡大断面図、第3図は本発明によって製造されたエレクトロルミネセンス発光素子と従来のエレクトロルミネセンス発光素子との輝度-電圧特性を示す図図である。

10-----エレクトロルミネセンス発光素子、12-----セラミック基板、14-----リード電極、16-----高誘電体セラミック層、18-----エレクトロルミネセンス発光層、20-----透明電極。

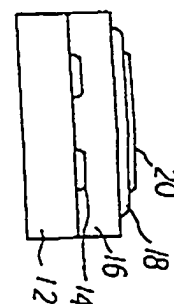
特許出願人

代理人 弁理士 岡池新一

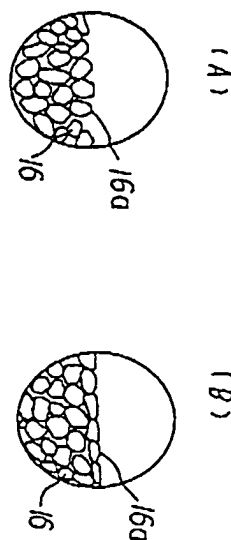


図面の淨書(内容に変更なし)

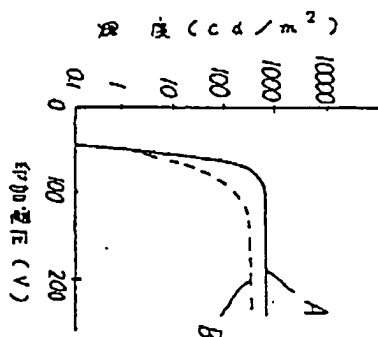
第1図



第2図



第3図



特開昭62-278791(4)

手続補正書(方式)

昭和61年8月29日

特許庁長官 梶田 明雄 殿

1. 事件の表示

特開昭61-120131号

2. 発明の名称

エレクトロルミネセンス発光素子の製造方

法

3. 補正をする者

本件との関係 特許出願人

(529) 古河電気工業株式会社

4. 代理人

東京都中央区日本橋本町4-8

日本橋中央ビル302号室 Tel. 883-7335

(6446) 弁理士 堀池 新一



5. 補正命令の日付

昭和61年7月29日(発送日)

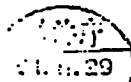
6. 補正の対象

図面の全図

7. 補正の内容

別紙の通り

以上



#15. Unexamined Patent Publication Sho62-278791

54. Name of Invention: Manufacturing Method of
Electro-Luminescence Device

72. Inventors: Shirasaka, Ario.
Kimura, Masaki
Takagi, Kiyoshi
Kachi, Sumio

71. Applicant: Furukawa Denki Kogyo

74. Agent: Uchihara, Shin

43. Date of Publication: December 3, 1987

21. Application Number: Sho61-120131

22. Application Date: May 27, 1986

Details**1. Title of Invention**

Manufacturing Method of Electro-Luminescence Device

2. Area of Claims

Manufacturing method of electro-luminescence device, which is constructed as:

- 'lead' electrode is formed by printing with conductive paste on ceramic substrate,
- high dielectric ceramic layer is formed by laying high dielectric ceramic material on ceramic substrate covering 'lead' electrode and sintering this multi-layer, and
- electro-luminescence layer and transparent electrode are formed on above mentioned ceramic layer, in this order,

is characterized by the fact that electro-luminescence layer is formed on high dielectric ceramic layer, after it is sintered and is either polished or treated with Horning process,.

3. Detail Explanation of Invention**(Application Area in Industry)**

This invention relates to manufacturing method of electro-luminescence device, which is suitable for flat display equipment, and driven by alternate current.

(Prior Art)

Usually, this type of electro-luminescence device is manufactured as follows:

'Lead' electrode is formed by painting on ceramic substrate with conductive paste, high dielectric ceramic layer is formed by laying high dielectric ceramic material on ceramic

substrate covering 'lead' electrode, and this multi-layer structure is sintered. Then electro-luminescence layer, and transparent electrode are laid on this ceramic layer. Electro-luminescence device, thus manufactured, can be driven by voltage approximately 50 volt. In practice, initial luminescence driving voltage of 1 cd/m, or $V_0 = \pm 30$ V, is used, but initial increase of luminescence brightness in brightness - voltage characteristics is not steep. However, since luminescence does not saturate, high brightness cannot be obtained. Also if it is driven by voltage ± 30 V or more, it is not economical because circuitry becomes complicated and electric consumption is large.

(Objectives of Invention)

Objective of this invention is to offer manufacturing method of electro-luminescence device, whose rise in brightness - voltage curve is steep and which show high brightness with low driving voltage.

(Structure of Invention)

Manufacturing method of thin film electro-luminescence device of this invention includes:

- 'lead' electrode is formed by printing with conductive paste on ceramic substrate,
- high dielectric ceramic layer is formed by laying high dielectric ceramic material, covering lead electrode, on ceramic substrate and sintering this multi-layer structure, and
- then, electro-luminescence layer and transparent electrode are formed on above mentioned ceramic layer, in this order,

and is characterized by the fact that electro-luminescence layer is formed on high dielectric ceramic layer, after it is sintered and either polished or treated with Honing process

If electro-luminescence device is manufactured this way, rise in brightness - voltage characteristics becomes steep and high brightness can be obtained with low driving voltage.

(Embodiment)

Embodiment of this invention will be explained in detail using figures. Figure 1 shows electro-luminescence device 10, manufactured using method of this invention. Electro-luminescence device 10 was manufactured as follows: ceramic substrate 12 was made of ceramic green sheet, made of material whose major component was Al_2O_3 . Approximately 1 mm thick 'lead' electrode 14 was formed by printing corresponding luminescence shape on ceramic substrate 12, with conductive paste of such material as AgPd, AgAu, PdAu. Then, high dielectric ceramic layer 16 was formed by laying green sheet of such material as $BaTiO_3$, $SrTiO_3$, having dielectric constant more than 10,000. This was sintered at 800 °C. Surface of high dielectric ceramic layer 16 was

made crystalline by sintering. Surface 16a was polished to about 1 mm, or made smooth by Horning process. Then, thin film electro-luminescence layer 18 of 2000 Å to 8000 Å thick made of material from group II – VI as ZnS, ZnSe, CaS, SrS, containing 0.2 to 2.0 wt % rare earth or transition metal luminescence center, was formed on high dielectric ceramic layer 16, by EB vapour deposition, sputtering or MO-CVD method. Finally, transparent electrode 20 was formed by printing on electro-luminescence layer 18 with ZnO or ITO. Because thickness of electro-luminescence layer 18 is 2000 Å ~ 8000 Å and very thin, it tends to be affected by surface 16a of dielectric ceramic layer 16. However, if surface 16a is either polished or treated by Horning process, crystallization of electro-luminescence layer 18 becomes sufficient and film thickness becomes uniform. Therefore, as shown by solid line A in Fig. 3, brightness – voltage characteristics of electro-luminescence device 10 manufactured by the method of this invention is remarkably improved, compared with that of prior art shown by dotted line B.

It is also recommended to insert transparent insulator layer, made of such material as SiO, SiON, Ta₂O₅, between high dielectric ceramic layer 16 and electro-luminescence layer 18 to prevent diffusion of impurities from high dielectric ceramic layer 16 to electro-luminescence layer 18. It is also recommended to make electro-luminescence layer 18 with such transparent ceramic material as Se₃N₄ or SiO₂, to prevent degradation of brightness by moisture infusion.

(Merit of Invention)

According to this invention, as explained above, high brightness can be obtained with low driving voltage of approximately 30 V, because rise in brightness – voltage characteristics becomes steep. Invention has merit of offering inexpensive electro-luminescence device with high quality.

4. Brief Explanation of Figures

Figure 1 shows cross section of electro-luminescence device made by the method of this invention. (A) and (B) of Fig. 2 are enlarged cross section views of a portion of high dielectric ceramic layer before and after treatment of the method of this invention. Figure 3 shows brightness – voltage characteristics of electro-luminescence device made according to this invention and that of prior art, respectively.

- 10 ... electro-luminescence device,
- 12 ... ceramic substrate,
- 14 ... lead electrode,
- 16 ... high dielectric ceramic layer,
- 18 ... electro-luminescence layer,
- 20 ... transparent electrode

の本発明による処理前と後との一部の拡大断面
図、第3図は本発明によって製造されたエレクトロルミネセンス発光素子と従来のエレクトロルミネセンス発光素子との輝度-電圧特性を示す線図である。

10-----エレクトロルミネセンス発光素子、12-----セラミック基板、14-----リード電極、16-----高誘電体セラミック層、18-----エレクトロルミネセンス発光層、20-----透明電極。

特許出願人

代理人 井理士 菊池新一



Tidied Figures (no change in content)
図面の浄書(内容に変更なし)

第1図

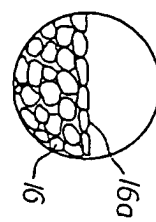
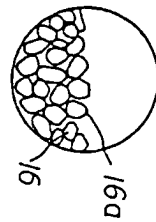
Fig. 1



第2図 Fig. 2

(A)

(B)



第3図

Fig. 3

